

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-273886

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H05G 1/12

(21)Application number : 07-077624

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.04.1995

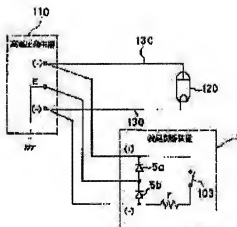
(72)Inventor : NEZU MANABU

(54) WAVEFORM SHAPING DEVICE FOR X-RAY HIGH VOLTAGE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a reverse voltage against a neutral point potential from being applied to the anode or the cathode of an X-ray tube by connecting diodes respectively in a forward direction to between the anode and the neutral point, and between the neutral point and the cathode of a high voltage generator.

CONSTITUTION: In a wave tail cutting device 1, soon after the termination of the high voltage generation of a high voltage generator 110, a switching element 103 is made to be conductive so as to discharge the charged charge in the floating capacitor portion of a high voltage cable connecting the high voltage generator 110 and an X-ray tube 120. Since the lengths of the high voltage cable 130 are different on an anode side and on a cathode side, the anode side or the cathode side of a high voltage pulse applied to the X-ray tube 120 vibrates against a neutral point. As the result, even when such a state as a reverse voltage may occur exists, in the wave tail cutting device 1, besides a discharge current flowing in the switching element 103, a clamp current caused by the rectifying operation of diodes 5a, 5b flows so that no occurrence of the reverse voltage is existed.



特開平8-273886

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int. Cl.⁶

H 0 5 G 1/12

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 5 G 1/12

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-77624

(22) 出願日 平成7年(1995)4月3日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 根津 学

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社
東芝那須工場内

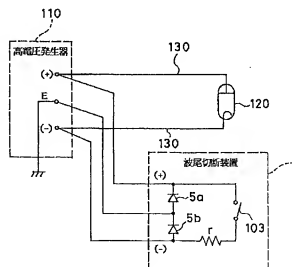
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54) 【発明の名称】 X線高電圧装置用波形整形装置

(57) 【要約】

【目的】 X線管の陽極または陰極に中性点の電位に対して逆電圧が印加されることを防止できるX線高電圧装置用波形整形装置を提供する。

【構成】 X線管120にケーブル130を介して高電圧発生器110の陽極と陰極の間にX線管120と並列に接続されたスイッチング素子103を有するX線高電圧装置用波形整形装置において、高電圧発生器110の陽極と、X線高電圧装置110の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間にこの中性点側から前記陽極側へを順方向として接続されたダイオード5aと、高電圧発生器110の中性点と陰極との間にこの陰極側から前記中性点側へを順方向として接続されたダイオード5bとから構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 X線を曝射するX線管にケーブルを介して高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と陰極との間に前記X線管と並列にスイッチ手段を接続し、このスイッチ手段を前記X線高電圧装置が高電圧の発生を停止した直後に導通させて、前記ケーブルの浮遊容量分に充電される電荷を放電して前記X線管によるX線曝射を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置において、前記X線高電圧装置の陽極と、このX線高電圧装置の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に、この中性点側から前記陽極側へを順方向として接続された第1の整流器と、

前記X線高電圧装置の中性点と陰極との間に、この陰極側から前記中性点側へを順方向として接続された第2の整流器とを有することを特徴とするX線高電圧装置用波形整形装置。

【請求項2】 X線を曝射するX線管にケーブルを介して高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と陰極との間に前記X線管と並列にスイッチ手段を接続し、このスイッチ手段を前記X線高電圧装置が高電圧の発生を停止した直後に導通させて、前記ケーブルの浮遊容量分に充電される電荷を放電して前記X線管によるX線曝射を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置において、前記X線高電圧装置の陽極と前記X線管の陽極とを接続するケーブルと前記X線高電圧装置の陰極と前記X線管の陰極とを接続するケーブルの内、そのケーブル長が短い方の極性と同一のX線高電圧装置の極と、このX線高電圧装置の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に低電位側から高電位側へを順方向として接続された整流器を有することを特徴とするX線高電圧装置用波形整形装置。

【請求項3】 前記整流器は、ダイオードであることを特徴とする請求項1または請求項2いずれか記載のX線高電圧装置用波形整形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、X線高電圧装置からX線管に印加される高電圧の立ち下りを速くしてX線管による曝射量を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、X線を曝射するX線管に高電圧を印加するX線高電圧装置からX線管に印加される高電圧の立ち下りを速く、X線管からの曝射量を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置として波尾切断装置が種々提案されている。

【0003】このような波尾切断装置を図5に示す。図5に示すように波尾切断装置101は、高電圧を発生する高電圧発生器（X線高電圧装置）110の陽極とこの陽極と陰極の中間電位となる中性点（アース電位）との

間と、前記中性点と陰極との間にX線管120と並列に接続された四極真空管等の二つのスイッチング素子103a、103bから成る。尚、図5中のraはスイッチング素子103aの抵抗分、rbはスイッチング素子103bの抵抗分を示している。

【0004】波尾切断装置101では、高電圧発生器110が高電圧の発生を終了した直後、スイッチング素子103a、103bを導通させ、高電圧発生器110とX線管120を接続する高電圧ケーブル130の浮遊容量分に充電された電荷を放電させる。これにより波尾切断装置101は、高電圧発生器110からX線管120に印加される高電圧パルスの立ち下りを速くしてX線管からの曝射量を急速に低減させるようにしている。

【0005】また、スイッチング素子103-つの耐電圧がX線管120への印加電圧よりも高い場合は、図6に示すように高電圧発生器110の陽極と陰極との間に一つのスイッチング素子103cを接続した波尾切断装置101cを用いることも可能である。尚、図6中のreはスイッチング素子103cの抵抗分を示している。

【0006】この一つのスイッチング素子103cから成る波尾切断装置101cは、二つのスイッチング素子103a、103bから成る波尾切断装置101に比べて体積を小さくできることから、多く用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一つのスイッチング素子103cから成る波尾切断装置101cは、中性点を持たない。このため、高電圧発生器110の陰極側と陽極側で高電圧ケーブル130長が異なる場合、すなわち高電圧ケーブル130の浮遊容量が異なる場合、波尾切断装置101により波尾切断を行うと、図2に示すようにX線管120に印加される高電圧パルスの波尾は中性点の電位に対し振動する。すなわち、X線管120に印加される高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して逆電圧が印加されることになり、X線管120に対して適切に電圧を印加できない場合がある。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、X線管の陽極または陰極に中性点の電位に対して逆電圧が印加されることを防止できるX線高電圧装置用波形整形装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本願第1の発明は、X線を曝射するX線管にケーブルを介して高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と陰極との間に前記X線管と並列にスイッチ手段を接続し、このスイッチ手段を前記X線高電圧装置が高電圧の発生を停止した直後に導通させて、前記ケーブルの浮遊容量分に充電される電荷を放電して前記X線管によるX線曝射を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置において、前記X線高電圧装置の陽極と、このX線高電圧装置

の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に、この中性点側から前記陽極側へを順方向として接続された第1の整流器と、前記X線高電圧装置の中性点と陰極との間に、この陰極側から前記中性点側へを順方向として接続された第2の整流器とを有することを要旨とする。

【0010】また、本願第2の発明は、X線を照射するX線管にケーブルを介して高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と陰極との間に前記X線管と並列にスイッチ手段を接続し、このスイッチ手段を前記X線高電圧装置が高電圧の発生を停止した直後に導通させて、前記ケーブルの浮遊容量分に充電される電荷を放電して前記X線管によるX線照射を急速に低減させるX線高電圧装置用波形整形装置において、前記X線高電圧装置の陽極と前記X線管の陽極とを接続するケーブルと前記X線高電圧装置の陰極と前記X線管の陰極とを接続するケーブルの内、そのケーブル長が短い方の極性と同一のX線高電圧装置の極と、このX線高電圧装置の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に低電位側から高電位側へを順方向として接続された整流器を有することを要旨とする。

【0011】また、前記整流器は、ダイオードであることが望ましい。

【0012】

【作用】本願第1の発明のX線高電圧装置用波形整形装置は、X線を照射するX線管に高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と、このX線高電圧装置の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間にこの中性点側から前記陽極側へを順方向として第1の整流器を接続し、前記X線高電圧装置の中性点と陰極との間にこの陰極側から前記中性点側へを順方向として第2の整流器を接続する。このため、前記スイッチ手段導通時に前記X線管に印加される高電圧の陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して逆電圧が生じる状態にあるとしても、前記第1の整流器、第2の整流器の整流作用により前記逆電圧の発生を防止する。

【0013】本願第2の発明のX線高電圧装置用波形整形装置は、X線を照射するX線管に高電圧を印加するX線高電圧装置の陽極と前記X線管の陽極とを接続するケーブルと前記X線高電圧装置の陰極と前記X線管の陰極とを接続するケーブルの内、そのケーブル長が短い方の極性と同一のX線高電圧装置の極と、このX線高電圧装置の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に低電位側から高電位側へを順方向として整流器を接続する。このため、前記スイッチ手段導通時に前記X線管に印加される高電圧の陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して逆電圧が生じる状態にあるとしても、前記整流器の整流作用により前記逆電圧の発生を防止する。

【0014】

【実施例】以下、本発明に係る第1実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明に係るX線高電圧装置用波形整形装置の第1実施例である波尾切断装置の構成を示

した図である。尚、図1中、図4で示したものと同一のものは同一の記号を付して詳細な説明を省略した。

【0015】図1に示すように波尾切断装置1は、高電圧を発生する高電圧発生器110の陽極と陰極との間にX線管120と並列に接続された四極真空管等のスイッチング素子103と、高電圧発生器110の陽極と、高電圧発生器110の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に、この中性点側から高電圧発生器110の陽極側へを順方向として接続されたダイオード5aと、高電圧発生器110の中性点と陰極との間にこの陰極側から前記中性点側へを順方向として接続されたダイオード5bとを有する。尚、図1中のrはスイッチング素子103の抵抗分を示している。

【0016】次に、第1実施例の波尾切断装置1の動作を説明する。波尾切断装置1では、高電圧発生器110が高電圧の発生を終了した直後、スイッチング素子103を導通させ、高電圧発生器110とX線管120を接続する高電圧ケーブル130の浮遊容量分に充電された電荷を放電させる。

【0017】ここで、高電圧ケーブル130の長さが陽極側と陰極側で異なることにより、図2に示すようにX線管120に印加される高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して振動し、逆電圧が生じる状態にあるとしても、波尾切断装置1では、スイッチング素子103に流れる放流電流以外にダイオード5aとダイオード5bの整流作用によるランプ電流が流れるので、前記逆電圧の発生は図3に示すように無くなる。

【0018】このように第1実施例の波尾切断装置1では、高電圧発生器110の陽極と、高電圧発生器110の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に、この中性点側から高電圧発生器110の陽極側へを順方向として接続されたダイオード5aと、高電圧発生器110の中性点と陰極との間にこの陰極側から前記中性点側へを順方向としてダイオード5bを接続しているため、スイッチング素子103導通時にX線管120に印加される高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して逆電圧が生じる状態にあるとしても、ダイオード5aとダイオード5bの整流作用により前記逆電圧の発生を防止することができる。

【0019】図4は本発明に係るX線高電圧装置用波形整形装置の第2実施例である波尾切断装置の構成を示した図である。尚、図4中、図1で示したものと同一のものは同一の記号を付して詳細な説明を省略した。図4に示すように波尾切断装置10は、スイッチング素子103と、高電圧発生器110の陽極とX線管120の陽極とを接続する陽極側の高電圧ケーブル130と高電圧発生器110の陰極とX線管120の陰極とを接続する陰極側の高電圧ケーブル130の内、そのケーブル長が短い方の極性と同一の高電圧発生器110の極と、高電圧

5

発生器110の陽極と陰極の中間電位となる中性点との間に低電位側から高電位側へを順方向として接続されたダイオード15とを有する。すなわち、第2実施例の波尾切断装置10は、前記陽極側の高電圧ケーブル130と前記陰極側の高電圧ケーブル130の内、ケーブル長の長い方を予め知ることができる場合に、図1に示す第1実施例の波尾切断装置1から、ケーブル長の長い方の極性と同一の高電圧発生器110の極と、高電圧発生器110の前記中性点との間に接続されたダイオード5を削除したものである。

【0020】図4に示す例は、前記陰極側の高電圧ケーブル130の方が前記陽極側の高電圧ケーブル130より長い場合を示したものである。図4に示す例では、ケーブル長の短い陽極側の高電圧ケーブル130の方がケーブル自体の抵抗および浮遊容量は小さくなる。このため、図2に示すようにX線管120に印加される高電圧パルスの立ち下がりもケーブル長の短い陽極側の方が速い。従って、図4に示す例では、X線管120に印加されるパルス電圧の陽極側で最初に一時的な逆電圧が生じる状態となり、このためケーブル長の短い陽極側のみダイオード15が接続されればスイッチング素子103に流れる放流電流以外にダイオード15に整流作用によるクランプ電流が流れるので、前記逆電圧の発生は図3に示すように無くなる。

【0021】このように第2実施例の波尾切断装置10では、陽極側の高電圧ケーブル130と陰極側の高電圧ケーブル130の内、そのケーブル長が短い方の極性と同一の高電圧発生器110の極と、高電圧発生器110の中性点との間に低電位側から高電位側へを順方向としてスイッチング素子103と並列にダイオード15を接続しているため、X線管120に印加される高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して

逆電圧が生じる状態にあるとしても、ダイオード15の整流作用により前記逆電圧の発生を防止することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、X線管の陽極または陰極に中性点の電位に対して逆電圧が印加されることを防止でき、このため、X線管に対して適切に電圧を印加できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に係るX線高電圧装置用波形整形装置の第1実施例である波尾切断装置の構成を示した図である。

【図2】高電圧ケーブルの長さが陽極側と陰極側で異なることにより、X線管に印加される高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に中性点の電位に対して振動する場合の高電圧パルスを示した図である。

【図3】図2に示した高電圧パルスの陽極または陰極側で一時的に生じる中性点の電位に対する振動を防止した場合の高電圧パルスを示した図である。

20 【図4】本発明に係るX線高電圧装置用波形整形装置の第2実施例である波尾切断装置の構成を示した図である。

【図5】従来の波尾切断装置の構成を示した図である。

【図6】スイッチング素子一つにした場合の従来の波尾切断装置の構成を示した図である。

【符号の説明】

1、10 波尾切断装置

5、15 ダイオード

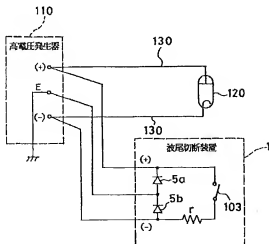
103 スwitching素子

110 高電圧発生器（高電圧発生装置）

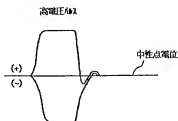
120 X線管

130 高電圧ケーブル

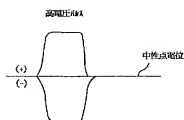
【図1】



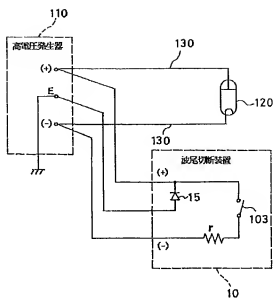
【図2】



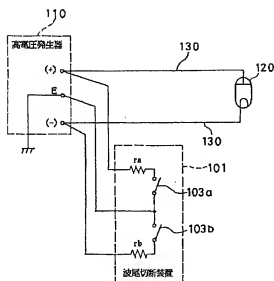
【圖 3】



【圖 4】



【圖 5】



【圖 6】

